

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

H02M 3/156

G05F 1/56

## [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 97231741.4

[45]授权公告日 1999 年 4 月 7 日

[11]授权公告号 CN 2313330Y

[22]申请日 97.12.26 [24]颁证日 99.3.4

[73]专利权人 中国科学院沈阳计算技术研究所

地址 110003 辽宁省沈阳市和平区三好街 100 号

[72]设计人 杨维玉

[21]申请号 97231741.4

[74]专利代理机构 中国科学院沈阳专利事务所

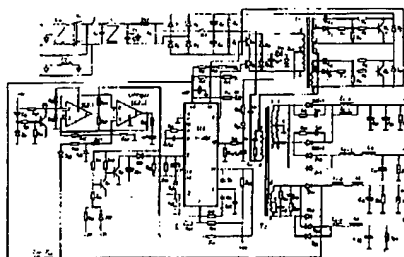
代理人 朱光林

权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图页数 3 页

[54]实用新型名称 开关式与可调式直流稳压电源

[57]摘要

本装置属于一种计算机应用电源,其电路结构是该电源由供给主机 CPU、存储器、显示打印、驱动器,使用的开关电源,有 +5V、12V、-5V 及 -12V;供给检测或采样的直流可调稳压电源为 +5V,供给 A/D、D/A 模板的可调式直流稳定压电源三部分组成,电路加有控制回路,由单一器件 T L494C,同时加有保护电路,整个电源电路为一完整的计算机专用电源。优点:电路设计合理,结构紧凑,体积小,功耗小,工作范围宽,连续可调,精度高,运行稳定可靠。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

1. 一种开关式与可调式直流稳压电源,其特征是该电源电路结构由供给主机CPU、存贮器、显示打印、驱动器使用的开关电源,有+5V/5A, 12V/1A, -5V/0.5A及-12V/0.5A; 供检测或采样的直流可调稳压电源为+5V/0.5A; 供给A/D, D/A模板的可调式直流稳压电源三部分组成。电路详细结构是开关电源的输入电路由 $L_0$ ,  $C_1$ ,  $L_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ 组成, 在开关之前两路分别串接有电感, 在开关之后两路也分别串接有电感, 在此电感上并有电容 $C_1$ , 电感之后并接有电容 $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_2$ , 其中一相中串接有温度敏感无件TH1, 其输出与桥式整流电路输入端相接, 下面为 $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ 二极管, 电容 $C_5$ ,  $C_6$ 、电阻 $R_1$ ,  $R_2$ 组成全波整流, 滤波分压电路, 其中开关 $K_1$ 为交流220V与110V转换开关, 开关电路的输出与功率开关电路 $Q_1$  $Q_2$ 、 $D_5$  $D_6$ 相接, 滤波串接电容 $C_5$ ,  $C_6$ 中点引出经 $C_9$ 串接到变压器 $T_2$ 之原端,  $T_2$ 原绕组另一端串接到变压器 $T_1$ 的两个付边绕组, 其中两绕组中间端分别经二极管, 电路与三极管 $Q_1$ ,  $Q_2$ 基极相接, 绕组的顶端分别经电容、电阻与三极管 $Q_1$ ,  $Q_2$ 的集电极相接, 付绕组的另一端分别与 $Q_1$ ,  $Q_2$ 发射极相接, 该电路输出是将直流转换成阶梯波形, 与变压器 $T_1$ 原级相接为控制电路, 该电路主要由一块开关集成稳压电源控制块TL494C及功放管 $Q_3$ ,  $Q_4$ , 驱动变压器 $T_1$ 原级组成, TL494C之输出8脚, 11脚输出相位差为 $180^\circ$ 的矩形波, 输出分别经电阻分压联接到三极管 $Q_3$ ,  $Q_4$ 的基极, 反相串接的两三极管集电极分别与变压器 $T_1$ 原绕组两端相接, 输出相位差为 $180^\circ$ 的方波经功放管 $Q_3$ ,  $Q_4$ 和驱动变压器 $T_1$ 再驱动开关管 $Q_1$ ,  $Q_2$ 。

2. 按权利要求1所述的直流稳压电源, 其特征是直流电源的输出由变压器网络 $T_2$ 组成, 变压器 $T_2$ 次级3, 4, 5, 6端经SC6正流和 $L_{2-2}$ 、 $L_{2-3}$ 、 $C_{28}$ 、 $C_{29}$ 滤波得到+5V输出;

变压器 $T_2$ 次级3, 4, 5, 6端经 $D_{17}$ 、 $D_{18}$ 正流和 $L_{2-1}$ 、 $L_4$ 、 $C_{31}$ 滤波得到-5V输出;

变压器 $T_2$ 次级8, 9端经 $D_{21}$ 、 $D_{22}$ 正流和 $L_{2-4}$ 、 $L_3$ 、 $C_{30}$ 滤波得到+12V输出;

变压器 $T_2$ 次级8, 9端经 $D_{19}$ 、 $D_{20}$ 正流和 $L_{2-5}$ 、 $L_5$ 、 $C_{32}$ 滤波得到-12V输出;

辅助电源由 $T_2$ 变压器次级7, 8经 $D_{21}$ 、 $D_{22}$ 正流, 又经 $R_{22}$ 、 $D_{25}$ 给TL494C供电。



3. 按权利要求1所述的直流稳压电源,其特征是保护电路由+5V、-12V通过 $Q_5$ 、 $Q_6$ 、 $D_{14}$ 以及 $IC_2$ (LM393)组成保护电路,其中 $IC_2$ 由两级放大器串接组成,+5V经电阻联接到放大 $IC_{2-1}$ , $IC_{2-2}$ 之一输入端,放大器 $IC_{2-2}$ 之输出反馈到 $IC_{2-1}$ 之另一输入端,放大器 $IC_{2-2}$ 另一输入端与变压器 $T_2$ 付绕组经二极管相接,放大器 $IC_{2-1}$ 之输出经电阻直接联接到TL494C之14、15输入端。

# 说明书

## 开关式与可调式直流稳压电源

本实用新型属于一种计算机应用电源。

目前,计算机及各种电子仪器所采用的直流电源均为市电经整流、滤波、稳压获得,此种电源结构简单,电压连续可调,其不足是抗干扰能力差,直流电源不稳定,容易受外电网电源波动影响,对于一些A/D转换器的高精度,直流电源要求高的器件难于达到技术要求。

为解决以上电源电路结构之不足,本实用新型的目的提供一种开关式与可调直流稳压电源,利用开关电路与可调电路相结合,以达到功率损耗小,精度高,稳压器件体积小,工作范围宽,连续可调的目的。

本实用新型的电路结构是这样实现的:其电路结构由供给主机CPU、存储器、显示打印、驱动器使用的开关电源,有+5V/5A, 12V/1A, -5V/0.5A及-12V/0.5A;供检测或采样的直流可调稳压电源为+5V/0.5A;供给A/D, D/A模板的可调式直流稳压电源三部分组成。电路详细结构是开关电源的输入电路由 $L_0$ ,  $C_1$ ,  $L_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$ 组成(如图1所示),在开关之前两路分别串接有电感,在开关之后两路也分别串接有电感,在此电感上并有电容 $C_1$ ,电感之后并接有电容 $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_2$ ,其中一相中串接有温度敏感无件TH1,其输出与桥式整流电路输入端相接,下面为 $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ 二极管,电容 $C_5$ ,  $C_6$ 、电阻 $R_1$ ,  $R_2$ 组成全波整流,滤波分压电路,其中开关 $K_1$ 为交流220V与110V转换开关,开关电路的输出与功率开关电路 $Q_1$ ,  $Q_2$ 、 $D_5$ ,  $D_6$ 相接,滤波串接电容 $C_5$ ,  $C_6$ 中点引出经 $C_7$ 串接到变压器 $T_2$ 之原端, $T_2$ 原绕组另一端串接到变压器 $T_1$ 的两个付边绕组,其中两绕组中间端分别经二极管,电路与三极管 $Q_1$ ,  $Q_2$ 基极相接,绕组的顶端分别经电容、电阻与三极管 $Q_1$ ,  $Q_2$ 的集电极相接,付绕组的另一端分别与 $Q_1$ ,  $Q_2$ 发射极相接,该电路输出是将直流转换成阶梯波形,与变压器 $T_1$ 原级相接为控制电路,该电路主要由一块开关集成稳压电源控制块TL494C及功放管 $Q_3$ ,  $Q_4$ ,驱动变压器 $T_1$ 原级组成,TL494C之输出8脚,11脚输出相位差为 $180^\circ$ 的矩形波,输出分别经电阻分压联接到三极管 $Q_3$ ,  $Q_4$ 的基极,反相串接的两三极管集电极分别与变压器 $T_1$ 原绕组两端相接,输出相位差为 $180^\circ$ 的方波经功放管 $Q_3$ ,  $Q_4$ 和驱动变压器 $T_1$ 再驱动开关管 $Q_1$ ,  $Q_2$ ,直流电源的输出由变压器网络 $T_2$ 组成,变压器 $T_2$ 次级3, 4, 5, 6端经SC6正流和 $L_{2-2}$ 、 $L_{2-3}$ 、 $C_{25}$ 、 $C_{26}$ 滤波得到+5V输出。

变压器 $T_2$ 次级3, 4, 5, 6端经 $D_{17}$ 、 $D_{18}$ 正流和 $L_{2-1}$ 、 $L_4$ 、 $C_{31}$ 滤波得到-5V输出。

变压器 $T_2$ 次级8, 9端经 $D_{21}$ 、 $D_{22}$ 正流和 $L_{2-4}$ 、 $L_8$ 、 $C_{30}$ 滤波得到+12V输出。

变压器 $T_2$ 次级8, 9端经 $D_{19}$ 、 $D_{20}$ 正流和 $L_{2-5}$ 、 $L_5$ 、 $C_{32}$ 滤波得到-12V输出。

辅助电源由 $T_2$ 变压器次级7, 8经 $D_{21}$ 、 $D_{22}$ 正流, 又经 $R_{22}$ 、 $D_{25}$ 给TL494C供电:

保护电路由+5V、-12V通过 $Q_5$ 、 $Q_6$ 、 $D_{14}$ 以及 $IC_2$ (LM393)组成保护电路, 其中 $IC_2$ 由两级放大器串接组成, +5V经电阻联接到放大 $IC_{2-1}$ ,  $IC_{2-2}$ 之一输入端, 放大器 $IC_{2-2}$ 之输出反馈到 $IC_{2-1}$ 之另一输入端, 放大器 $IC_{2-2}$ 另一输入端与变压器 $T_2$ 付绕组经二极管相接, 放大器 $IC_{2-1}$ 之输出经电阻直接联接到TL494C之14、15输入端。

$\pm 15V$ 可调直流稳压电源(如图3所示)通过变频变压器 $T_2$ 次级, 经 $D_3$ 、 $D_4$ 正流和 $C_6$ 滤波, 由 $IC_2$ (LM317)稳压后, 在输出端可得到可调的+15V直流电源, 同样经变压器次级经 $D_7$ 、 $D_8$ 正流和 $C_{11}$ 滤波, 由 $IC_3$ (LM337)稳压后, 在输出端可以得到-15V直流电源。

本实用新型之优点: 电路设计合理, 结构紧凑, 体积小, 功耗小, 精度高, 工作范围宽, 连续可调, 运行稳定可靠。

本实用新型之电路结构由以下实施例及附图给出。

图1为开关式与可调式直流稳压电源电原理图;

图2为开关式与可调式直流稳压电源+5V电原理图;

图3为开关式与可调直流稳压电源 $\pm 15V$ 电原理图。

其电路如图1所示, 其工作原理: 由 $L_0$ 、 $C_1$ 、 $L_1$ 、 $C_2$ 、 $C_3$ 、 $C_4$ 组成低通滤波器, 它的作用是抑制电网上来的外界高频干扰, 以保证机器不受影响, 同时对开关电源本身产生的高频干扰进行抑制, 以免污染电网。 $C_1L_1C_2$ 组成常模抗干扰回路,  $L_1C_3C_4$ 组成共模干扰回路, 这样对各种射频干扰的抑制有良好的效果。

$TH_1$ 是温度敏感元件, 它的冷电阻很大, 热电阻较小, 当电路接通时, 限制电路的启动, 当 $Q_1$ 的基极得到驱动电流时,  $Q_1$ 导通,  $C_5$ 经过 $Q_1$ 的C-E极、变压器 $T_2$ 的原级、 $C_6$ 放电, 通过变压器 $T_2$ 耦合给次级送出能量。 $Q_1$ 关断后,  $Q_2$ 的基极得到驱动电流使 $Q_2$ 导通,  $C_6$ 经 $C_6$ 、 $T_2$ 的原级、 $Q_2$ 的C-E极放电, 同样经过变压器 $T_2$ 耦合给次级能量。为了避免 $Q_1$ 、 $Q_2$ 有共同导通时间而把电源直接短路造成 $Q_1$ 、 $Q_2$ 的损坏, 必须保证

$Q_1$ 、 $Q_2$ 的基极驱动脉冲有一共同截止时间,即控制脉冲的“死区”时间。

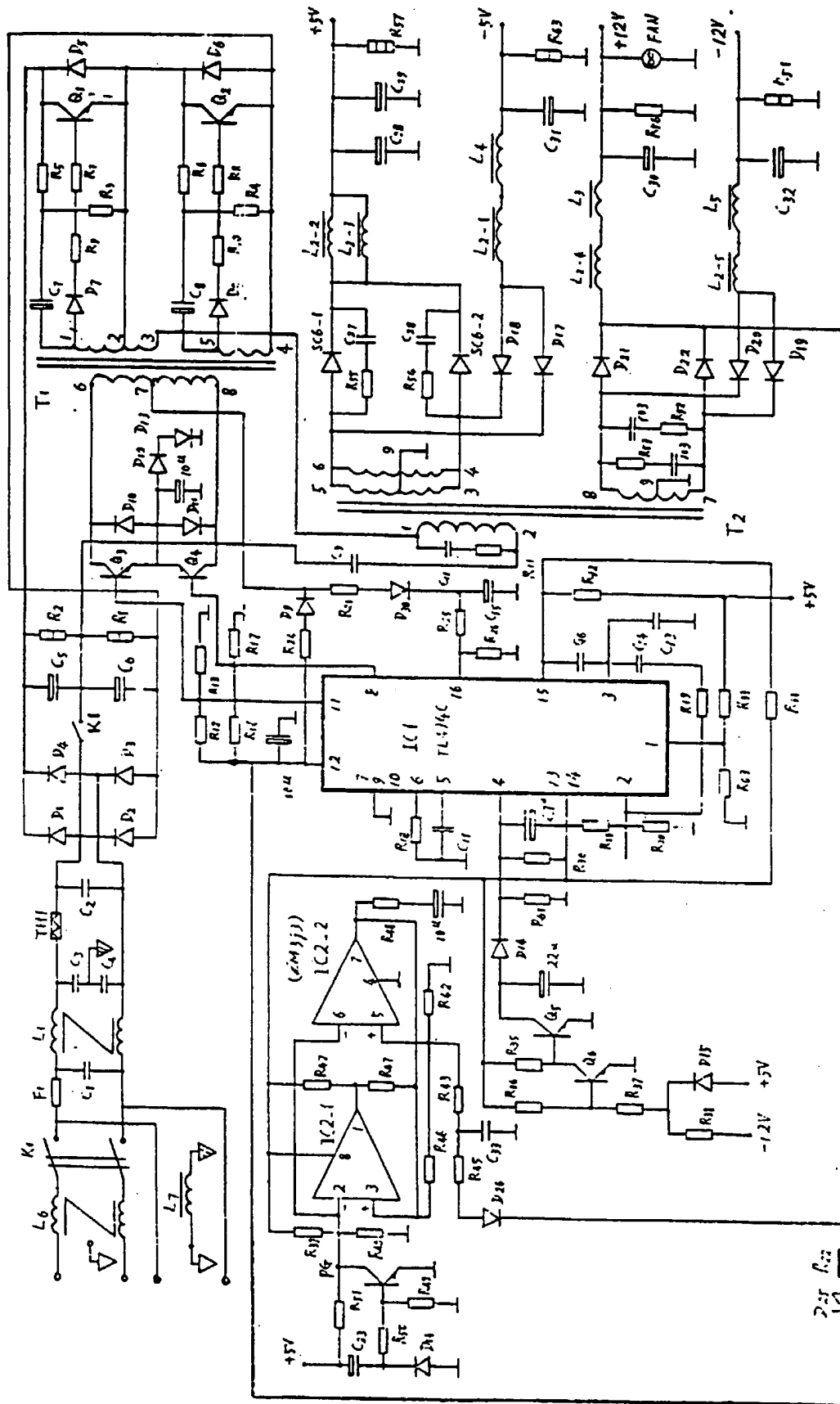
控制回路主要是由一块开关集成稳压电源控制块TL494C及功放管 $Q_3$ 、 $Q_4$ ,驱动变压器 $T_1$ 及相关元件组成。

TL494采用单一电源供电,12脚接电源 $V_{cc}$ ,7脚接地,基准电压+5V由14脚输出,除误差放大器外,所用内部电部均由它供给, $R_{18}$ 、 $C_{11}$ 分别接在6脚和5脚,可以产生锯齿波自激振荡,1脚、2脚分别接误差放大器 I 同相和反相端,16脚、15脚分别接误差放大器 II 的同相和反相端,3脚为相位补偿端,4脚为比较器1的死区控制端,8脚、11脚输出相位差为 $180^\circ$ 的矩形波。在输出电压高时,脉冲宽度变窄,当输出电压低时,脉宽变宽,从而使输出电压稳定;

保护电路:+5V、-12V通过 $Q_5$ 、 $Q_6$ 、 $D_{14}$ 等相关元件至TL494的4脚,以及 $IC_2$ (LM393)组成保护电路;

+12V经 $IC_1$ (LM317)稳压后,在输出端可以得到可调的直流稳压电源, $C_1$ 为输入电容, $C_2$ 为输出电容,其作用是用来提高 $IC_1$ (LM317)输出电压的瞬态响应特性,其中可变电位器 $RW_1$ 用来调正LM317的输出电压,而输出电压高低取决于电阻 $R_2$ 和电位器 $RW_1$ 之比值,其中二极管只用于防止当电源供电中断时,因为LM317的输出电容 $C_2$ 通过LM317反向放电而使LM317被损坏的保护二极管。

# 说明书附图



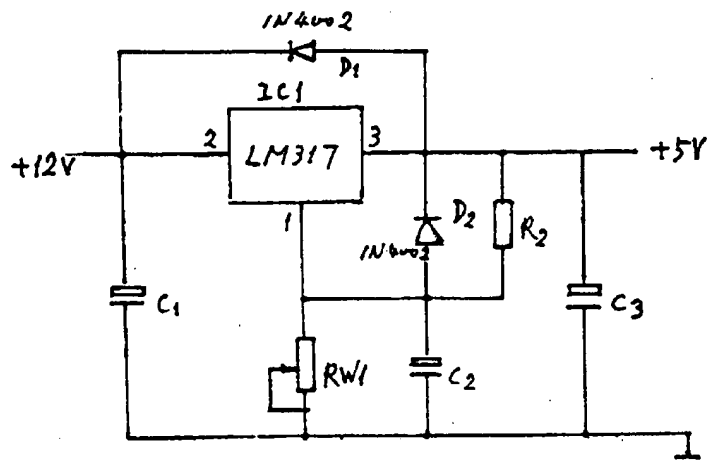


图 2



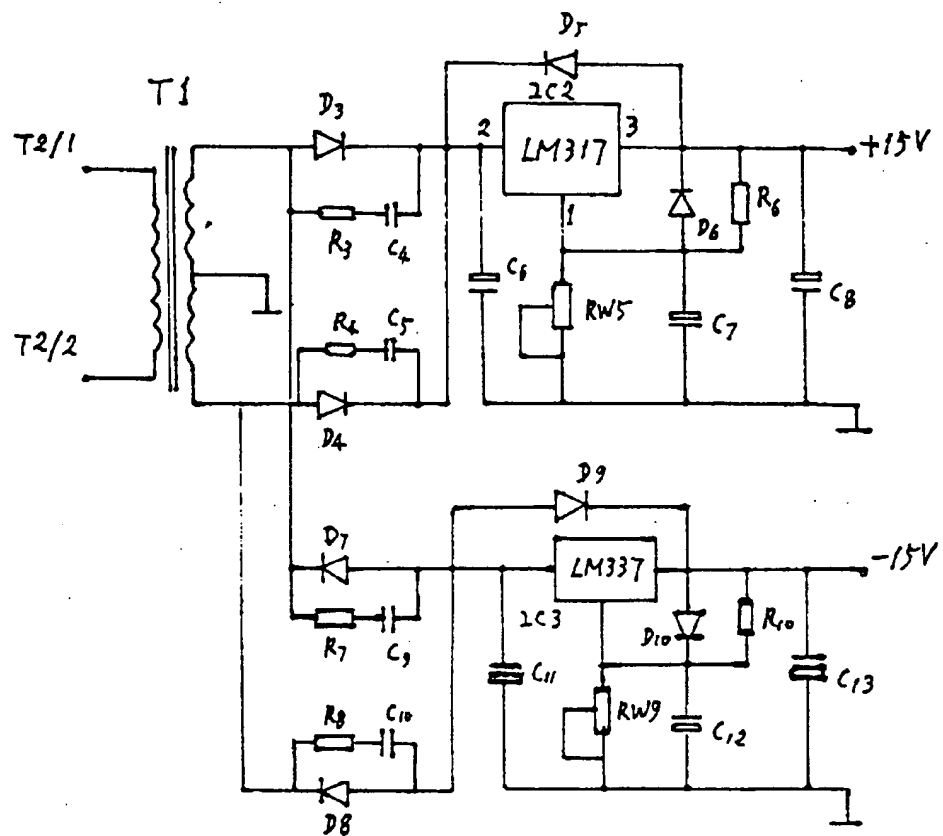


图 3